

2001P06525

B 7



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 34 477 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
G 05 B 11/01
B 60 K 26/00
G 05 B 11/36

②① Aktenzeichen: 198 34 477.5
②② Anmeldetag: 31. 7. 98
④③ Offenlegungstag: 4. 11. 99

DE 198 34 477 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:
198 18 895. 1 28. 04. 98
⑦① Anmelder:
Mannesmann VDO AG, 60388 Frankfurt, DE

⑦② Erfinder:
Martin, Edmund, 65824 Schwalbach, DE; Elmering,
Kai, 61449 Steinbach, DE

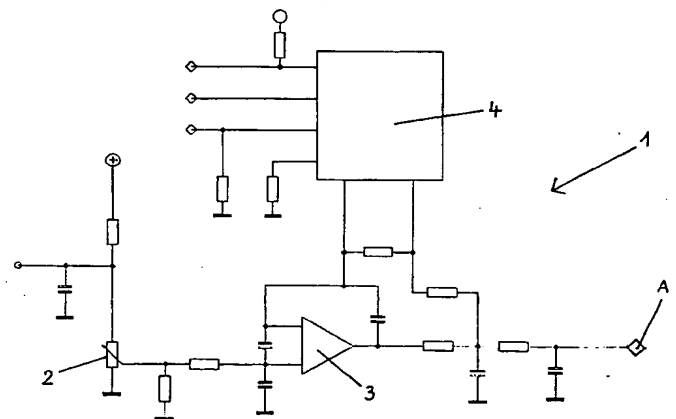
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 196 12 830 C1
DE 44 11 630 C1
DE 28 12 156 C2
DE 196 44 477 A1
DE 43 31 700 A1
DE 37 31 983 A1
DE 32 05 790 A1
DD 2 68 051 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Elektrische Schaltung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine elektrische Schaltung zur Erzeugung eines von der Position eines beweglichen Elementes abhängigen Ausgangssignals, wobei eine Einrichtung, insbesondere ein Potentiometer, die Position des beweglichen Elementes erfaßt und eine der Bewegung entsprechende Kennlinie abgibt, wobei erfindungsgemäß elektrische Mittel zur Beeinflussung der Kennlinie in wenigstens einem Punkt der Kennlinie ohne Veränderungen an der Einrichtung zur Erfassung des beweglichen Elementes vorgesehen sind, wobei die veränderte Kennlinie das Ausgangssignal ist oder das Ausgangssignal durch die veränderte Kennlinie korrigiert wird.



DE 198 34 477 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektrische Schaltung zur Erzeugung eines von der Position eines beweglichen Elementes abhängigen Ausgangssignales gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Aus der DE 196 12 830 C1 ist eine solche elektrische Schaltung in Form eines Fahrpedalgebers mit einem elektrischen Sensor bekannt, welcher ein von der Position des Fahrpedales abhängiges Signal erzeugt. Zur Einstellung der Kennlinie des Sensors ist es vorgesehen, daß den Widerstandsbahnen des Sensors mittels Laser trimmbare Widerstände vor- beziehungsweise nachgeschaltet sind, wobei dieser Abgleich vollautomatisch mittels des Lasers erfolgen soll. Dies funktioniert zwar an und für sich zufriedenstellend, hat jedoch den Nachteil, daß die Anschaffung eines solchen Lasers, insbesondere bei der Serienproduktion, kostenintensiv und in der Handhabung nicht ungefährlich ist, da Maßnahmen gegen den gesundheitsgefährdenden Betrieb des Lasers ergriffen werden müssen, die aufwendig sind.

Eine andere Möglichkeit des Abgleiches besteht darin, manuell den Wert der Widerstände zu verändern durch mechanische Bearbeitung der Widerstände oder durch das Einsetzen oder Einlöten von zusätzlichen Abgleichwiderständen. Hier besteht der Nachteil, daß das Abgleichverfahren sehr aufwendig ist, da zunächst der Wert für den Abgleichwiderstand ermittelt werden muß. Ein solcher Abgleichwiderstand muß bereitgehalten und dann eingesetzt werden. Dieses Abgleichverfahren läßt sich nur sehr aufwendig automatisieren, wobei es ungenau ist, wenn die verschiedenen, unterschiedlichen Werte der Abgleichwiderstände grob gestuft sind. Ist eine sehr feine Stufung vorhanden zur Erhöhung der Genauigkeit des Abgleiches, ist wieder eine sehr hohe Zahl von verschiedenen Abgleichwiderständen erforderlich, die oftmals nicht benötigt werden, so daß sich die Lagerhaltungskosten erhöhen. Dies ist gerade bei einer Serien- oder Massenproduktion von Nachteil.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine elektrische Schaltung zur Erzeugung eines von der Position eines beweglichen Elementes abhängigen Ausgangssignales bereitzustellen, die eine beliebige und vorgebbare Einstellung der Kennlinie auf einfache und zuverlässige Art und Weise ermöglicht.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

In vorteilhafter Weise sind elektrische Mittel zur Beeinflussung der Kennlinie in wenigstens einem Punkt der Kennlinie ohne Veränderungen an der Einrichtung zur Erfassung des beweglichen Elementes vorgesehen, wobei die veränderte Kennlinie das Ausgangssignal der elektrischen Schaltung ist oder das Ausgangssignal durch die veränderte Kennlinie korrigiert wird. Dadurch kann in Abhängigkeit des Ausgangssignales der Einrichtung, insbesondere eines Potentiometers, eine Messung dieses Ausgangssignales erfolgen und in Abhängigkeit der gemessenen Ausgangssignale beziehungsweise der Kennlinie diese in wenigstens einem Punkt mittels der elektrischen Mittel verändert werden, ohne Veränderungen an der Einrichtung zur Erfassung des beweglichen Elementes vornehmen zu müssen. Da dies auf elektrischem Wege geschieht, sind Gesundheitsgefährdungen, wie sie bei der Verwendung eines Lasers auftreten, vermieden. Ebenso werden Fehler durch manuelle Handhabung (zum Beispiel Verwechslungen) vermieden. Da die Ausgangskennlinie der Einrichtung (des Potentiometers) nachträglich veränderbar beziehungsweise einstellbar ist, entfällt die Verwendung zum Beispiel eines Präzisionspotentiometers, was wieder zu hohen Kosten führen würde. Ebenso wird eine mechanische Justage weitestgehend vermieden,

da lediglich die Ausgangssignale beziehungsweise die Kennlinie nach Montage der Einrichtung (des Potentiometers) ermittelt, mit Sollvorgaben verglichen und bei Abweichung von den Sollvorgaben die Ausgangssignale beziehungsweise die Kennlinie solange verändert wird, bis die Sollvorgaben erreicht oder innerhalb eines vorgebbaren Toleranzbereiches liegen.

In Weiterbildung der Erfindung weisen die Mittel zur Beeinflussung der Kennlinie einen Operationsverstärker auf, der in wenigstens einem Parameter, insbesondere seiner Verstärkung, einstellbar ist. Damit ist die Möglichkeit gegeben, daß die Kennlinie je nach Beschaltung des Operationsverstärkers zum Beispiel in ihrer Steilheit um wenigstens einen Punkt herum verändert werden kann, wobei es auch denkbar ist, die Kennlinie mit einem Offset zu versehen, um somit die Kennlinie - bei Betrachtung in einem kartesischem Koordinatensystem - nach oben beziehungsweise unten zu verschieben.

In Weiterbildung der Erfindung ist zur Einstellung der Steilheit der Kennlinie der Operationsverstärker in seiner Gegenkopplung einstellbar. Dadurch kann mit einfachen Mitteln sowie schnell und zuverlässig insbesondere die Steilheit der Kennlinie eingestellt werden. Dies ist gerade bei der Serienproduktion von Vorteil, da hier schnell und zuverlässig ein hoher Durchsatz (hohe Stückzahlen) gefordert ist.

In Weiterbildung der Erfindung ist allgemein ein E^2 -Potentiometer zur Beeinflussung des Ausgangssignales beziehungsweise der Kennlinie vorgesehen und speziell bei einer konkreten Ausführungsform in den Gegenkopplungs-zweig und/oder an wenigstens einem Eingang des Operationsverstärkers wenigstens ein E^2 -Potentiometer geschaltet, wobei das E^2 -Potentiometer programmierbar ist. Ein solches E^2 -Potentiometer stellt ein in Abhängigkeit von wenigstens einem Eingangssignal einstellbares Potentiometer, das zwischen den Polen einer Spannungsquelle angeordnet ist, dar, wobei zum Beispiel in den Gegenkopplungs-zweig des Operationsverstärkers der eine Pol sowie ein Schleifer des E^2 -Potentiometers geschaltet ist. Durch die elektrische Einflußnahme auf das E^2 -Potentiometer kann auf einfachste und schnellste Art und Weise der Operationsverstärker zum Beispiel in seiner Gegenkopplung (Verstärkung) eingestellt werden, um die Kennlinie zu beeinflussen. Dies hat solche Vorteile wie zum Beispiel, daß die Verwendung eines Widerstandsnetzwerkes im Gegenkopplungs-zweig zu aufwendig ist, da mehrere Widerstände im Gegenkopplungs-zweig vorgesehen werden müßten, die nach Aufnahme der Kennlinie der Einrichtung (des Potentiometers) zum Beispiel durch Verlöten miteinander verschaltet werden müßten, um die geforderte Kennlinie zu erhalten. Dies stellt einen nicht zu vertretenden Aufwand dar. Herkömmliche Potentiometer im Gegenkopplungs-zweig sind unzufriedenstellend, da diese zwar schnell einstellbar sind, jedoch in rauer Umgebungsbedingung (gerade bei Anwendungen im Fahrzeugbereich) sich insbesondere durch Vibrationen in ihrem Wert verändern und somit zu einer nachteiligen Veränderung der Kennlinie im Betrieb der elektrischen Schaltung führen. Der Einsatz von trimmbaren Widerständen im Gegenkopplungs-zweig oder am Eingang des Operationsverstärkers, der vielleicht noch denkbar wäre, führt zu den schon eingangs geschilderten Nachteilen, da das Trimmen mittels Lasers aufwendig und gefährlich ist. Ebenso hat ein Fräsertrimmen den Nachteil, daß ein hoher Aufwand getrieben werden muß, um die abgefrästen Partikel der trimmbaren Widerstände, die elektrisch leitend sind, zu beseitigen, so daß keine Kurzschlüsse in der elektrischen Schaltung entstehen. Somit stellt der Einsatz des E^2 -Potentiometers im Gegenkopplungs-zweig und/oder Eingangsbereich des Operations-

verstärkers die optimalste Möglichkeit dar, zumindest einen Parameter wie zum Beispiel die Kennlinie einfach und dauerhaft zu verändern. Als weiterer Vorteil sei noch zu nennen, daß für den Fall, daß nach dem erstmaligen Einstellen der Kennlinie mittels des E²-Potentiometers zu jedem späteren Zeitpunkt eine weitere Einflußnahme auf die Kennlinie möglich ist, was zum Beispiel dadurch erforderlich wird, wenn die Einrichtung (zum Beispiel das Potentiometer) zur Erfassung der Position des beweglichen Elementes defekt war und ausgewechselt wurde, eine einfache Neueinstellung möglich ist. Da das E²-Potentiometer elektrisch programmierbar ist, entfallen auch hier mechanische Bauteile, so daß keinerlei Verschleißerscheinungen gegeben sind.

Ein weiterer Vorteil ist dadurch gegeben, daß mit einem einzigen mechanischen System (zum Beispiel einem Fahrpedalmodul zur Leistungsvorgabe für die Steuerung einer Brennkraftmaschine in einem Fahrzeug) sich unterschiedliche Ausgangssignale beziehungsweise Ausgangskennlinien erzielen lassen, die zur Weiterverarbeitung (zum Beispiel zur Signalüberprüfung oder für eine Motorsteuerelektronik) bereitgestellt werden. Hierdurch lassen sich bei gleichem Aufbau durch unterschiedliche Programmierung aufgrund der Kundenanforderungen die Stückzahlen erhöhen.

In Weiterbildung der Erfindung handelt es sich bei dem beweglichen Element um ein Fahrpedal zur Leistungsanforderung einer Brennkraftmaschine oder eine Drosselklappe zur Leistungseinstellung einer Brennkraftmaschine insbesondere eines Fahrzeuges. Durch diese Anwendung, auf die die vorliegende Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, wird sichergestellt, daß ein herkömmliches Potentiometer, dessen Schleifer zum Beispiel auf einer Welle sitzt, wobei die Welle durch Betätigung des Fahrpedales beziehungsweise der Drosselklappe gedreht wird, zur Stellungs- beziehungsweise Bewegungserfassung eingesetzt werden kann, ohne daß eine hoch präzise Justage erforderlich ist. So kann mittels der vorliegenden Erfindung der Schleifer auf der Welle montiert werden und damit in Kontakt zu wenigstens einer Widerstandsbahn gebracht werden, wobei dann die Kennlinie ermittelt wird. Denkbar ist auch, daß der Schleifer in einem vorgebbaren Punkt der Kennlinie, bei einem Fahrpedal beziehungsweise bei einer Drosselklappe zum Beispiel die Leerlaufstellung, so lange mechanisch verändert und dann justiert wird, bis ein diesem Punkt entsprechender elektrischer Wert für diesen Punkt (Leerlaufpunkt) erreicht ist und dann mittels des E²-Potentiometers die Steigung der Kennlinie oder gegebenenfalls eine andere Formveränderung der Kennlinie so lange durchgeführt wird, bis ein weiterer Punkt, insbesondere ein Vollastpunkt, einem bestimmten vorgegebenen elektrischen Wert entspricht oder so lange verändert wird, bis der gemessene zweite Punkt (Vollastpunkt) innerhalb eines vorgebbaren Toleranzbereiches um den Sollpunkt herum liegt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird wenigstens ein Punkt der Kennlinie als Schalterpunkt, der mit den Mitteln (mit dem E²-Potentiometer) veränderbar ist, ausgewertet. Damit kann mittels der vorliegenden Erfindung nicht nur die Gesamtheit der Kennlinie, sondern auch ein Punkt oder mehrere Punkte verändert werden, die in dem Sinne als Schalterpunkt für die weitere Auswertung zur Verfügung stehen. Bei diesen Schalterpunkten kann es sich beim Einsatz der vorliegenden elektrischen Schaltung beim Fahrpedal beziehungsweise bei der Drosselklappe um den Leerlaufpunkt, den Vollastpunkt oder sonstige Punkte (wie beispielsweise eine Notlaufstellung der Drosselklappe, die eingestellt wird, um im Falle eines Defektes einer Einstellvorrichtung für die Drosselklappe den Betrieb der Brennkraftmaschine aufrecht erhalten zu können) handeln.

Ein Ausführungsbeispiel für die erfindungsgemäße

Schaltung ist im folgenden beschrieben und anhand der Figuren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Eine elektrische Schaltung zur Beeinflussung einer Kennlinie,

Fig. 2 eine elektrische Schaltung zur Beeinflussung von Schalterpunkten,

Fig. 3 Schaltbild eines E²-Potentiometers.

Fig. 1 zeigt eine elektrische Schaltung 1, wobei zur Erzeugung eines von der Position eines beweglichen Elementes abhängigen Ausgangssignales (Ausgangskennlinie) A ein Potentiometer 2 vorgesehen ist. Der Widerstandskörper (Schleiferbahnen) des Potentiometers 2 ist zwischen den Polen einer Spannungsquelle geschaltet und weiterhin weist das Potentiometer 2 einen Abgriff auf, so daß über diesen Abgriff eine der Bewegungen des beweglichen Elementes entsprechende Kennlinie abgegeben wird. Dieses Signal des Schleifers des Potentiometers 2 wird einem Operationsverstärker 3 zugeführt, wobei, je nach dem, wie die Kennlinie verändert werden soll, der invertierende oder der nicht invertierende Eingang des Operationsverstärkers 3 mit dem Signal des Potentiometers 2 beaufschlagt wird. In dem Gegenkopplungsweig des Operationsverstärkers 3 sind als elektrische Mittel zur Beeinflussung der Kennlinie ein E²-Potentiometer 4 geschaltet, wobei durch Veränderung des Widerstandswertes des E²-Potentiometers 4, der einstellbar ist, die Gegenkopplung und damit die von dem Potentiometer 2 erzeugte Kennlinie verändert wird, um damit das Ausgangssignal A (beziehungsweise eine Ausgangskennlinie) zu erhalten. Die Funktionsweise des E²-Potentiometers 4 ist anhand der Figur noch zu beschreiben.

Fig. 2 zeigt eine elektrische Schaltung zur Einstellung von Schalterpunkten, wobei auch hier wieder das Potentiometer 2 zum Einsatz gekommen ist, dessen Ausgangssignal (Ausgangskennlinie) dem Operationsverstärker 3 zugeführt wird. Diesmal ist das E²-Potentiometer 4 nicht im Gegenkopplungsweig des Operationsverstärkers 3 geschaltet, sondern an dem invertierenden (beziehungsweise dem nicht invertierenden) Eingang des Operationsverstärkers 3, wobei an dem anderen Eingang des Operationsverstärkers 3 das Signal des Potentiometers 2 zugeführt wird. Somit kann durch Einstellung des E²-Potentiometers 4 der Schalterpunkt des Operationsverstärkers 3 eingestellt werden, so daß am Ausgang des Operationsverstärkers 3 in Abhängigkeit der Position des beweglichen Elementes ein Schalterpunkt einstellbar ist. Dieser Schalterpunkt kann zum Beispiel beim Einsatz des Potentiometers 2 als Fahrpedalgeber als Leerlauf-Schalterpunkt herangezogen werden, wobei ergänzend hierzu mittels eines als Inverter geschalteten weiteren Operationsverstärkers 5 ein Vollastsignal erzeugt werden kann. Dabei ist dieser Vollastpunkt entweder – wie in **Fig. 2** gezeigt – von der Programmierung des E²-Potentiometers 4 abhängig, wobei auch denkbar ist, die Invertierung des Operationsverstärkers 5 von einem weiteren E²-Potentiometer abhängig zu machen.

Fig. 3 zeigt das Schaltbild eines E²-Potentiometers, wie es in den **Fig. 1** und **2** zur Anwendung kommt. Das E²-Potentiometer 4 weist wenigstens einen Programmiereingang 6 auf, über den ein innerhalb des E²-Potentiometers 4 integriertes Potentiometer elektrisch in seinem Widerstandswert, daß heißt der Widerstandswert am Abgriff des E²-Potentiometers 4, veränderbar ist, so daß hier keine mechanischen Bauteile gegeben sind und kein Verschleiß derselben möglich ist. Dieses innerhalb des E²-Potentiometers 4 integrierte Potentiometer ist zwischen Anschlüssen 7 und 8 geschaltet, wobei diese Anschlüsse 7 und 8 wiederum zwischen den Polen einer Spannungsquelle (zum Beispiel Pluspol und Masse) angeordnet sind. Ein Abgriff des Potentiometers

meters zwischen den Anschlüssen 7 und 8 ist an einem weiteren Anschluß 9 herausgeführt, so daß an diesem Anschluß 9 ein elektrisches Potential zur Verfügung gestellt wird, das in Abhängigkeit des Signales, das am Anschluß 6 angelegt wird, einstellbar (programmierbar) ist. Somit kann – bezugnehmend beispielsweise auf Fig. 1 – das von dem Potentiometer 2 gemessene Signal (beispielsweise Ausgangsspannung in einer bestimmten Stellung des Schleifers des Potentiometers 2) und das daraus resultierende Ausgangssignal A gemessen werden, wobei in Abhängigkeit der gemessenen Differenz zwischen der Ausgangsspannung des Potentiometers 2 und dem Ausgangssignal A der Wert am Anschluß 6 des E²-Potentiometers 4 gemäß Fig. 3 so lange und in eine solche Richtung verändert wird, bis die Differenz zwischen der Ausgangsspannung des Potentiometers 2 und dem Ausgangssignal A gleich Null oder kleiner einer vorgebbaren Differenz ist oder innerhalb eines vorgebbaren Bereiches liegt. Dieser Vorgang ist sehr schnell und sehr einfach im Rahmen der Serienproduktion von elektrischen Schaltungen mit dazugehörigen Potentiometern durchführbar, um die Kennlinien anzupassen. Ein weiterer Vorteil ist zum Beispiel darin zu sehen, daß ein und dasselbe konstruktive gestaltete Fahrpedal mit angekoppeltem Potentiometer verwendet werden kann, um unterschiedliche Ausgangskennlinien zu erzeugen. Alternativ dazu ist es einfach möglich, bei unterschiedlichen konstruktiven Ausgestaltungen von Fahrpedalen mit Potentiometern diese mittels der erfindungsgemäßen elektrischen Schaltung so zu programmieren, daß immer ein und dieselbe Ausgangskennlinie für die Weiterverarbeitung zur Verfügung steht. Gleiches gilt für die Einstellung der Schaltungspunkte. Das Gleiche gilt beim Einsatz von sogenannten Drosselklappenstellern, bei denen die Stellung einer Drosselklappe zur Leistungssteuerung einer Brennkraftmaschine veränderbar ist.

Die in den Fig. 1 und/oder 2 elektrischen Schaltungen sind entweder getrennt voneinander oder gemeinsam in einem Gehäuse angeordnet, wobei das Gehäuse zum Beispiel an dem Fahrpedal angebracht werden kann oder innerhalb eines Gehäuses des Fahrpedales integriert werden kann. Dies hat den Vorteil, daß mit Herstellung des Fahrpedales dieses direkt in seiner Ausgangskennlinie programmierbar ist. Anstelle dessen kann auch vorgesehen sein, daß die elektrische Schaltung gemäß Fig. 1 und/oder 2 in einem separaten Gehäuse oder separaten Gehäusen angeordnet ist/sind, wobei auch eine Integration in einer Einrichtung zur Auswertung und Weiterverarbeitung des Ausgangssignales erfolgt. Bei einer solchen Einrichtung kann es sich beispielsweise um eine Motorsteuerelektronik handeln, die in Abhängigkeit des Ausgangssignales des Potentiometers des Fahrpedales die Leistung einer Brennkraftmaschine (zum Beispiel in einem Fahrzeug) steuert beziehungsweise regelt.

Kommt es zu einer Verwendung der beiden in Fig. 1 und 2 gezeigten elektrischen Schaltungen, können die dort gezeigten Potentiometer 2 so ausgestaltet sein, daß auf der Welle des Fahrpedales (oder einer Drosselklappe oder einem sonstigen bewegbaren Element) ein Abgriffelement, insbesondere ein Schleifer, sitzt, der die Widerstandsbahnen eines ersten und eines zweiten Potentiometers überstreicht, wobei diese Widerstandsbahnen bei einer Drehbewegung des Schleifers konzentrisch um die Welle (gegenüberliegend oder parallel teilkonzentrisch) angeordnet sind. In vorteilhafter Weise sind dann diese Widerstandsbahnen auf der gleichen Leiterplatte angeordnet, auf der die übrigen Bauteile der in Fig. 1 beziehungsweise 2 gezeigten elektrischen Schaltung vorhanden sind, um kurze Leitungswege zu erhalten und Verkabelungen zu vermeiden, da solche Verkabelungen Schwachstellen (beispielsweise in Folge von kalten Lötstellen oder dergleichen) darstellt.

Denkbar ist die Anwendung nicht nur bei rotatorisch arbeitenden Potentiometern, sondern auch bei Linearpotentiometern. Die Anwendung ist auch nicht auf Potentiometer beschränkt, sondern ausdehnbar auf alle Arten von Sensoren gleich welchen Wirkprinzipes, also auch optische, kapazitive, induktive und sonstige Sensoren, deren Ausgangskennlinie mittels der erfindungsgemäßen elektrischen Schaltung einfach veränderbar gemacht wird.

Bezugszeichenliste

- 1 Elektrische Schaltung
- 2 Potentiometer
- 3 Operationsverstärker
- 4 E²-Potentiometer
- 5 Operationsverstärker
- 6 Programmieringang
- 7 Anschluß
- 8 Anschluß
- 9 Ausgang
- A Ausgangssignal/-kennlinie
- LL Leerlauf-Schaltsignal
- VL Vollastschaltsignal
- + Pluspol
- ⊥ Masse (Minuspol)

Patentansprüche

1. Elektrische Schaltung (1) zur Erzeugung eines von der Position eines beweglichen Elementes abhängigen Ausgangssignales (A), wobei eine Einrichtung, insbesondere ein Potentiometer (2), die Position des beweglichen Elementes erfaßt und eine der Bewegung entsprechende Kennlinie abgibt, **gekennzeichnet durch** elektrische Mittel zur Beeinflussung der Kennlinie in wenigstens einem Punkt der Kennlinie ohne Veränderungen an der Einrichtung zur Erfassung des beweglichen Elementes, wobei die veränderte Kennlinie das Ausgangssignal (A) ist oder das Ausgangssignal (A) durch die veränderte Kennlinie korrigiert wird.
2. Elektrische Schaltung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel wenigstens ein E²-Potentiometer (4) umfassen, mit dem das Ausgangssignal (A) beziehungsweise die Kennlinie veränderbar ist.
3. Elektrische Schaltung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel einen Operationsverstärker (3) aufweisen, der in wenigstens einem Parameter, insbesondere seiner Verstärkung, einstellbar ist.
4. Elektrische Schaltung (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Operationsverstärker (3) in seiner Gegenkopplung zur Beeinflussung der Kennlinie einstellbar ist.
5. Elektrische Schaltung (1) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gegenkopplungszweig des Operationsverstärkers 3 wenigstens ein E²-Potentiometer (4) geschaltet ist, wobei das E²-Potentiometer (4) frei programmierbar ist.
6. Elektrische Schaltung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Punkt der Kennlinie als Schaltungspunkt, der mit den Mitteln veränderbar ist, auswertbar ist.
7. Elektrische Schaltung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Element ein Fahrpedal zur Leistungsanforderung einer Brennkraftmaschine insbesondere eines Fahrzeuges ist.
8. Elektrische Schaltung (1) nach einem der vorherge-

henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das bewegliche Element eine Drosselklappe zur Leistungseinstellung einer Brennkraftmaschine insbesondere eines Fahrzeuges ist.

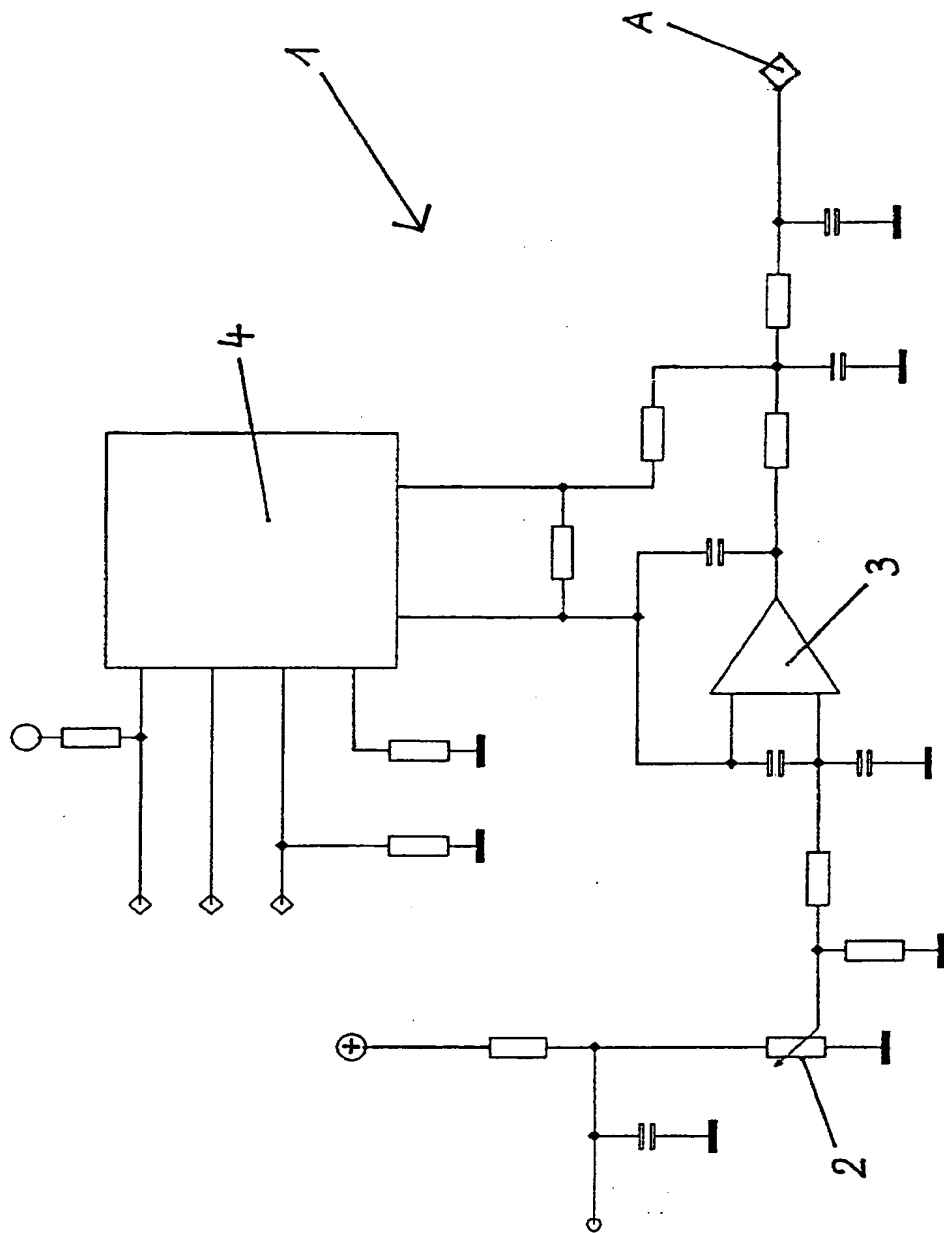
9. Elektrische Schaltung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Erfassung der Position des beweglichen Teiles sowie die Mittel zur Beeinflussung der Kennlinie in wenigstens einem Punkt in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

10. Elektrische Schaltung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Erfassung der Position des beweglichen Teiles sowie die Mittel zur Beeinflussung der Kennlinie in wenigstens einem Punkt in voneinander getrennten Gehäusen angeordnet sind.

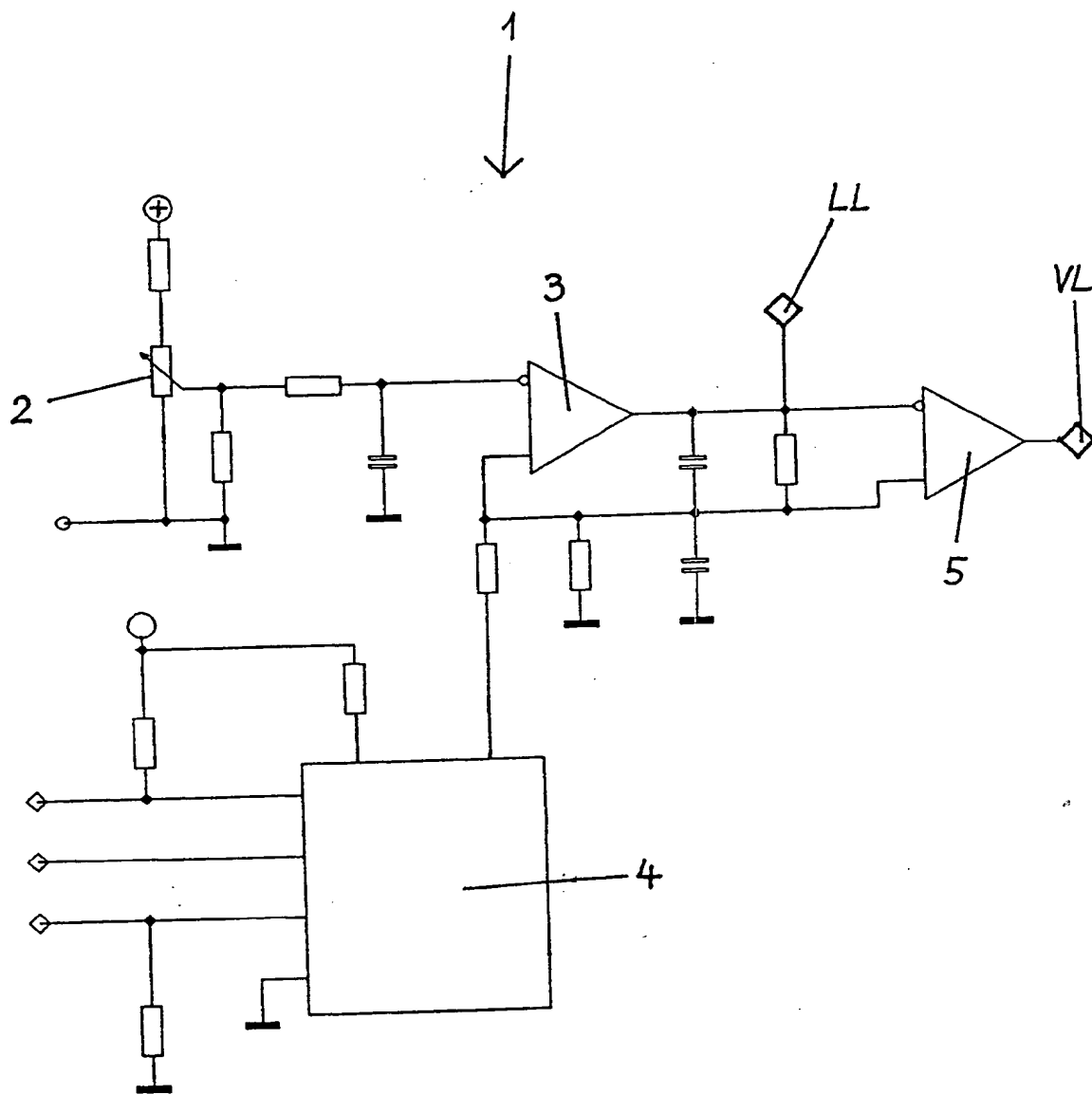
11. Elektrische Schaltung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Beeinflussung der Kennlinie in wenigstens einem Punkt in einer Einrichtung zur Auswertung und Weiterverarbeitung des Ausgangssignales, insbesondere in einer Motorsteuerelektronik, integriert sind.

12. Elektrische Schaltung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem beweglichen Teil mehrere Einrichtungen zur Erfassung dessen Position und Mittel zur Beeinflussung der Kennlinien in wenigstens jeweils einem Punkt zugeordnet sind.

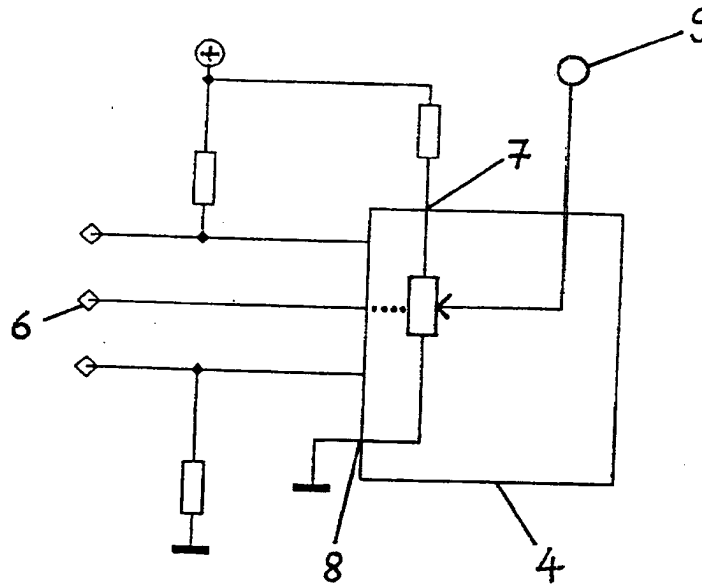
Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



Figur 1



Figur 2



Figur 3